

EFFECT OF ADDITION OF DIFFERENT NITRATE CONCENTRATION ON *Spirulina platensis* BIOMASS WITH SEMI OUTDOOR SYSTEM

Natalia^{1*}, Bintal Amin², Irwan Effendi²

¹Student of The Faculty of Fisheries And Marine Science University of Riau, Pekanbaru

²Lecturer at the Faculty of Fisheries And Marine Science University Riau, Pekanbaru

*Nataliamaloy@gmail.com

ABSTRACT

Spirulina platensis is one type of microalgae that has high nutrient and protein content and can live in fresh and marine waters. In the growth of *S. platensis* requires several supporting factors in its growth period, one of which is nitrate (NO₃). Nitrate is needed in the formation of proteins and amino acids in cells and also helps in increasing biomass. This study was conducted with the aim to see the effect of adding different nitrate concentrations to *S. platensis* biomass with a semi-outdoor system. This research was conducted in March-April 2019 using the experimental method. Water quality parameters during the study obtained in the form of temperatures ranging from 29 – 30°C, pH 9 and salinity 25 ppt. The optimum nitrate concentration for the growth of *S. platensis* was at a concentration of 9 ppm with a total biomass of 0.669 grams.

Keywords: *Spirulina platensis*, Nitrate, Biomass, Semi-Outdoor

1. PENDAHULUAN

Mikroalga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku biofuel jika dibandingkan dengan tanaman pangan karena mempunyai beberapa keuntungan antara lain pertumbuhan yang cepat, produktivitas tinggi, memungkinkan penggunaan air tawar dan air laut, dan biaya produksi yang tidak terlalu tinggi. Menurut Amini *et al.* (2010), bahwa mikroalga juga memiliki struktur sel yang sederhana, kemampuan fotosintesis yang tinggi, siklus hidup yang pendek, dapat mensintesis lemak, dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang ekstrim serta tidak membutuhkan nutrisi yang banyak.

S. platensis tidak memiliki alat reproduksi seksual sehingga berkembang biak secara aseksual saja melalui pembelahan sel. Pembelahan sel dimulai dengan pembentukan membran

transversal di dalam sel kemudian putus dan menghasilkan filamen yang memanjang sampai tahap dewasa (Rahayu, 2007).

S. platensis dalam hidupnya memiliki beberapa fase yaitu: fase adaptasi terjadi pada hari pertama dan ke-dua, kemudian fase eksponensial dimana terjadi peningkatan jumlah kepadatan *Spirulina* sp. pada hari ketiga hingga hari ke-tujuh. Fase stationer yaitu fase saat jumlah populasi *Spirulina* sp. cenderung tetap terjadi pada hari kedelapan hingga ke-11. Selanjutnya pada hari ke-12 hingga hari ke-15 terjadi fase deklinasi (kematian) (Ulya *et al.*, 2018).

Protein dari *S. platensis* kering dapat mencapai lebih dari 60%, kandungan vitaminnya tinggi terutama vitamin B12, serta mengandung asam amino yang cukup lengkap. Alga ini juga kaya akan *gamma-linolenic acid* (GLA), dan juga menyediakan *alpha-linolenic acid* (ALA), *linolenic acid* (LA), *stearidonic acid* (SDA), *eicosapentaenoic* (EPA), *docosaheptaenoic*

acid (DHA), and *arachidonic acid* (AA). Vitamin yang terkandung didalamnya adalah vitamin B1, B2, B3, B6, B9, B12, Vitamin C, Vitamin D dan Vitamin E. Selain hal-hal tersebut ganggang ini juga mengandung potasium, kalsium, krom, tembaga, besi, magnesium, mangan, fosfor, selenium, sodium, dan seng. Sebuah studi 2 menyebutkan bahwa *S. platensis* memungkinkan membantu sistem imun dalam melawan infeksi (Susanna *et al.*, 2007).

Nitrogen dan fosfor merupakan sebagian dari faktor sumberdaya tersebut. Nutrien utama pada media kultur mikroalga adalah N, namun terkadang N pada media dalam bentuk anorganik seperti nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3), akan tetapi mikroalga umumnya dapat menggunakan NO_3 , NO_2 , atau amonium (NH_4) sebagai sumber N dengan tingkat pertumbuhan yang sama terlepas bentuknya organik maupun anorganik (Borowitzka, 1988).

Menurut Viena (2014), peningkatan biomassa mikroalga bertambah seiring dengan penambahan konsentrasi nitrat. Penambahan nitrat yang berbeda pada kultur mikroalga yang telah dikondisikan akan menunjukkan peningkatan jumlah biomassa yang signifikan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi nitrat yang baik untuk pertumbuhan biomassa *S. platensis* yang dilakukan dengan sistem semi outdoor.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – April 2019 yang bertempat di Laboratorium Kimia Laut dan Biologi Laut, Universitas Riau dengan peletakan wadah penelitian dengan sistem semi outdoor. Media yang digunakan yaitu Media Guillard atau F/2.

Parameter Kualitas Air yang diukur pada penelitian ini meliputi Suhu dan pH, sedangkan pada Salinitas diukur dan ditetapkan 25 ppt selama penelitian. Konsentrasi NO_3 yang digunakan pada yaitu nitrat dengan konsentrasi 7 ppm, 9 ppm dan 11 ppm. Pengukuran kadar nitrat dilakukan selama 3 kali selama penelitian dan diukur dengan menggunakan *Spectrophotometer*.

Biomassa *S. platensis* diukur 3 kali selama proses penelitian. Perhitungan biomassa menggunakan timbangan analitik dimana sampel *S. platensis* yang telah di saring kemudian dimasukkan kedalam oven selama 4 jam dengan suhu 105°C . Setelah dioven sampel tersebut di timbang dengan menggunakan timbangan analitik. Perhitungan kultur stok *Spirulina sp.* yang digunakan untuk kultur mengacu pada BPPT (2013).

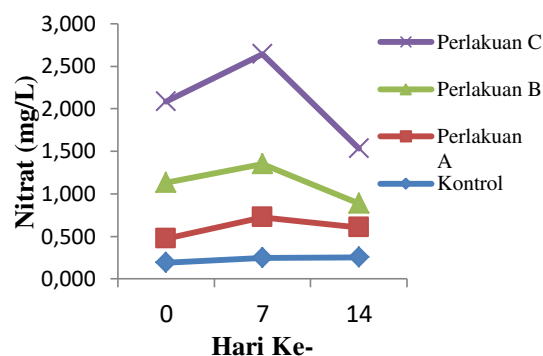
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang didapatkan selama proses kultur *S. platensis* pada suhu dihasilkan nilai 29°C – 30°C , nilai pH 9 dan salinitas 25 ppt.

Pengukuran Kadar Nitrat Pada Kultur *S. platensis* dengan Sistem Semi Outdoor

Hasil dari pengukuran kadar nitrat yang dilakukan selama proses kultur dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1. Kadar Nitrat pada kultur *S. platensis* dengan Sistem Semi Outdoor.

Pengukuran nitrat hari ke-0 pada Kontrol hasil pengukuran nitrat menunjukkan

hasil 0,193 mg/L, pada hari ke-7 mengalami kenaikan menjadi 0,245 mg/L, dan pada hari ke-14 mengalami kenaikan menjadi 0,255 mg/L.

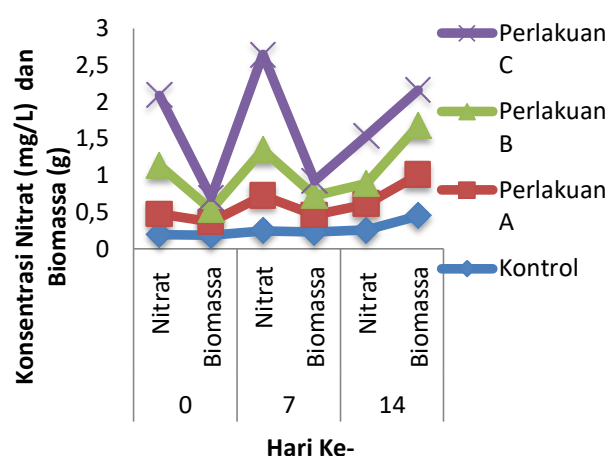
Perlakuan A memiliki kadar nitrat pada hari ke-0 yaitu 0,279 mg/L, pada hari ke-7 kadar nitrat mengalami kenaikan menjadi 0,479 mg/L dan pada hari ke-14 kadar nitrat mengalami penurunan menjadi 0,352 mg/L. Pada perlakuan B kadar nitrat pada hari ke-0 yaitu 0,625 mg/L, pada hari ke-7 kadar nitrat mengalami kenaikan menjadi 0,662 mg/L dan pada hari ke-14 kadar nitrat mengalami penurunan menjadi 0,280 mg/L. Pada perlakuan C kadar nitrat pada hari ke-0 yaitu 0,954 mg/L, pada hari ke-7 kadar nitrat mengalami kenaikan menjadi 1,296 mg/L dan pada hari ke-14 kadar nitrat mengalami penurunan menjadi 0,648 mg/L.

untuk pertumbuhannya hal ini sesuai dengan pernyataan Borowitzka (1988) yang menyatakan bahwa nutrisi utama pada media kultur mikroalga adalah N, namun terkadang N pada media dalam bentuk anorganik seperti nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3), akan tetapi mikroalga umumnya dapat menggunakan NO_3 , NO_2 , atau amonium (NH_4) sebagai sumber N dengan tingkat pertumbuhan yang sama terlepas bentuknya organik maupun anorganik.

Penambahan Konsentrasi Nitrat yang Berbeda Terhadap Biomassa *Spirulina platensis* dengan Sistem Semi Outdoor

Hasil penambahan kadar nitrat dengan konsentrasi yang berbeda terhadap biomassa dari *S. platensis* dengan sistem semi outdoor memiliki pengaruh yang berbeda-beda, hal tersebut terlihat dari jumlah biomassa yang dihasilkan pada setiap perlakuan yang menunjukkan nilai yang berbeda. Perlakuan A yang diberi tambahan nitrat

dengan konsentrasi 7 ppm jumlah biomassa pada hari ke-0 0,183 g dan bertambah pada hari ke-14 menjadi 0,557 g. Pada perlakuan B yang diberi tambahan nitrat dengan konsentrasi 9 ppm jumlah biomassa pada hari ke-0 0,172 g dan bertambah pada hari ke-14 menjadi 0,669 g. Pada perlakuan C yang diberi tambahan nitrat dengan konsentrasi 11 ppm jumlah biomassa *S. platensis* pada hari ke-0 0,163 g dan pada hari ke-14 jumlah biomasanya bertambah menjadi 0,485 g.



Gambar 2. Perubahan Konsentrasi Nitrat yang Berbeda Terhadap Biomassa *S. platensis* dengan Sistem Semi Outdoor

Jumlah biomassa yang dihasilkan tersebut juga terlihat bahwa konsentrasi nitrat yang baik untuk peningkatan jumlah biomassa *S. platensis* terjadi pada perlakuan B yaitu dengan penambahan konsentrasi nitrat 9 ppm, hal ini terlihat dari jumlah biomassa yang tertinggi terjadi perlakuan B yaitu 0,669 g, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dimana pada penelitian sebelumnya jumlah biomassa yang paling tinggi berada pada konsentrasi nitrat 7,5 ppm (Chrismadha *et al*, 2006).

ANOVA yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai signifikan yang dihasilkan yaitu $p < 0,05$ yang berarti memiliki perbedaan yang nyata. Pada uji lanjut LSD yang

dilakukan ditemukan perlakuan yang memiliki perbedaan yang nyata dengan nilai signifikan dimana $p < 0,05$ yaitu pada perlakuan Kontrol dengan perlakuan B yang menunjukkan nilai signifikan 0,001, kemudian pada perlakuan A dengan perlakuan B dengan nilai signifikan 0,016 dan pada perlakuan B dengan perlakuan C menunjukan nilai signifikan 0,001.

Jumlah biomassa *S. platensis* semakin hari semakin bertambah seiring dengan adanya penambahan konsentrasi nitrat dengan konsentrasi yang berbeda, hal ini sesuai dengan Viena (2014) yang menyatakan peningkatan biomassa mikroalga bertambah seiring dengan penambahan konsentrasi nitrat. Penambahan nitrat yang berbeda pada kultur mikroalga yang telah dikondisikan akan menunjukkan peningkatan jumlah biomassa yang signifikan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan kadar nitrat dengan konsentrasi berbeda akan membantu meningkatkan jumlah biomassa *S. platensis*. Kadar nitrat selama proses kultur 14 hari mengalami kenaikan pada hari ke 7 dan pada hari ke 14 kadar nitrat kembali menurun, sedangkan pada biomassa *S. platensis* mengalami peningkatan. Konsentrasi nitrat yang baik untuk pertumbuhan biomassa *S. platensis* berada pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi nitrat 9 ppm (B) dengan biomassa tertinggi yaitu 0,669 gr.

Uji lanjut LSD menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara perlakuan Kontrol dan perlakuan B, kemudian perlakuan A dengan perlakuan B dan antara perlakuan B dengan perlakuan C.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan terhadap faktor-faktor yang menjadi pembatas bagi pertumbuhan *S. platensis* yang dapat mempengaruhi biomasanya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amini, S dan R. Susilowati. (2010). Produksi Biodiesel dari Mikroalga *Botryococcus braunii*. Squalen. Volume 5(1).
2. Borowitzka, M.A and L.J. (1988). Algal Growth Media And Sources Of Algal Cultures. In Borowitzka, M.A and L.J Borowitzka (Eds) Microalga Biotechnology (P. 456-465).. Cambridge University Press: Cambridge.
3. BPPT. (2013). Development of Planning and Policy Support for Improving the Potential Production of Biogas as Renewable Energy in Indonesia's Tofu Industries, Renewable Energy-Efficiency Energy Partnership (REEEP) Environmental Technology Centre, The agency for the Assessment and Application of Technology.
4. Chrismadha, T., L.M. Panggabean, dan Y. Mardiaty. (2006). Pengaruh Konsentrasi Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan, Kandungan Protein, Karbohidrat, dan Fikosianin pada Kultur *Spirulina fusiformis*. Berita Biologi volume 8(3) Pages 163-169.
5. Rahayu W. (2007). Isolasi dan Optimasi Parameter Lingkungan Kultur *Spirulina* sp. dalam kondisi laboratorium. Thesis. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
6. Susanna, D., Zakianis, E. Hermawati, dan H.K. Adi, (2007). Pemanfaatan *Spirulina platensis* sebagai Suplemen Protein Sel Tunggal (PST) Mencit *Mus musculus*. Makara Kesehatan volume 11(1) Pages 44-49.

7. Ulya, S. (2018). Kandungan Protein *Spirulina platensis* Pada Media Kultur Dengan Konsentrasi Nitrat (KNO_3) Yang Berbeda. Semarang: Buletin Oseanografi Marina. Volume 7(2) Pages 98-102.
8. Viena, V. (2014). Kultivasi Mikroalga Hijau pada Sumber Nitrogen Berbeda Untuk Ekstraksi Lipida. *Jurnal Purifikasi*, Volume 14 (2) pages 99 – 105.